

Desarrollo neurobiológico de la empatía y la conducta prosocial desde la niñez hasta la adolescencia

Neurobiological Development of the Empathy and Prosocial Behavior Since
the Childhood Until the Adolescence

María del Carmen Tejada Rivera

Universidad del Desarrollo, Concepción, Chile

 <https://orcid.org/0000-0002-8784-8850>

Correspondencia: mtejadar@udd.cl

Mauricio Espinoza Barría

Universidad del Desarrollo, Concepción, Chile

 <https://orcid.org/0000-0003-4676-8392>

Correo electrónico: mespinozab@udd.cl

Resumen

Las funciones que constituyen la cognición social son consideradas como elementos fundamentales en el despliegue de interacciones sociales complejas durante el ciclo vital, siendo éstas cimentadas a una red de determinadas regiones cerebrales disociables e interdependientes las que suelen formar parte del denominado cerebro social. Con el objetivo de alcanzar una mayor comprensión de la cognición social, en el presente trabajo se recopilan algunos recientes hallazgos sobre la empatía y la conducta prosocial, además de su trayectoria desde la infancia a la adolescencia desde un punto de vista neurobiológico. Junto con mencionar las estructuras cerebrales asociadas y los neuropéptidos que modulan las conductas socioafectivas, se enfatizará el desarrollo de los procesos empíricos y prosociales que parecen evidenciar una base neurocognitiva cuya trayectoria adopta una tendencia cuadrática. Se discute la necesidad de contar con una mayor claridad conceptual a estos procesos y sus componentes a fin de promover interpretaciones adecuadas en futuras investigaciones.

Palabras clave: Empatía, conducta prosocial, cognición social, desarrollo cerebral.

Abstract

The functions that constitute social cognition are considered fundamental elements in the deployment of complex social interactions during the life cycle, and they are based on a network of certain dissociable and interdependent brain regions that usually form part of the so-called social brain. With the aim of achieving a greater understanding of social cognition, this paper compiles some recent findings on empathy and prosocial behavior, in addition to their trajectory from childhood to adolescence using a neurobiological point of view. Along with mentioning the associated brain structures and the neuropeptides that modulate socio-affective behaviors, the development of empirical and prosocial processes that seem to show a neurocognitive basis, whose trajectory adopts a quadratic trend, will be emphasized. The need for greater conceptual clarity of these processes and their components is discussed in order to promote adequate interpretations in future research.

Keywords: Empathy, prosocial behavior, social cognition, brain development.

Introducción

El concepto de empatía deriva del término griego “empathia” de principios del siglo XX (em “in” patios “feeling”), luego traducido al alemán “Einfühlung”, cuyo significado literal es “sentirse dentro” (Wispé, 1987). La empatía puede definirse como la capacidad para compartir el estado emocional y comprender la experiencia de otra persona (Davis, 1983), permitiendo formar una representación del estado emocional de los demás, al mismo tiempo que se es consciente del mecanismo que indujo el estado emocional en el otro (González-Liencres et al., 2013). En este sentido, es dable señalar que uno de los intereses en este proceso ha gravitado en la manera que la empatía influye en las trayectorias desadaptativas y el potencial desarrollo de psicopatología (Smith, 2006). Pese a la falta de consenso en su conceptualización, una reciente revisión logró obtener cuatro temas centrales en los que concuerdan las

investigaciones, proponiendo que la empatía es comprender, sentir y compartir lo que otra persona siente, con diferenciación entre uno mismo y el otro (Håkansson y Summer, 2020).

Así, se propone una mirada multifacética con componentes neurocognitivamente disociables en la empatía (Decety & Michalska, 2020; Thompson et al., 2019), los cuales interactúan y operan paralelamente a fin de dar soporte a las relaciones interpersonales, y que, al parecer, tendrían distintas trayectorias en el desarrollo (Tousignant et al., 2017). Entre éstas se encuentran: la faceta emocional/compartir afectivo, capacidad de compartir afectivamente por la valencia e intensidad emocional del otro, distinguiendo entre sí mismo y el otro; cognitiva/toma de perspectiva, comprender el estado subjetivo del otro desde su punto de vista; y motivacional/preocupación empática, sentirse preocupado por otro y tener motivación para cuidar de su bienestar (Decety, 2015).

Considerando que algunas de estas facetas se han asociado al comportamiento prosocial, Hoffman (2008) sugiere que las habilidades de toma de perspectiva son parte integral de las respuestas empáticas, pudiendo estas conducir a un comportamiento prosocial. En este sentido, Decety et al. (2016) destacan que la toma de perspectiva y la preocupación empática parecen predecir comportamientos prosociales desde los 4 a los 20 años de edad. Así mismo, se ha podido observar que la preocupación empática es una motivación que subyace a diferentes formas de comportamiento prosocial (Decety & Michalska, 2020)

En esa dirección, la prosocialidad puede definirse como la capacidad del ser humano destinada a beneficiar a otros (Spinrad y Gal, 2018). La conducta prosocial temprana es un factor importante para el establecimiento y mantenimiento de relaciones positivas con los demás. Antecedentes investigativos han arrojado evidencia consistente sobre cómo los altos niveles de comportamiento prosocial en niños predicen mayor competencia a nivel social, mientras que los niños que demuestran comportamientos menos prosociales tienen más probabilidades de ser rechazados por sus compañeros, con riesgos elevados de manifestar conductas agresivas y antisociales (MacNeill, 2016).

El comportamiento prosocial es un término general para las acciones que benefician a otra persona, englobando diferentes tipos de comportamientos como: ayudar, cooperar, compartir, consolar, rescatar e informar. Estas diversas

formas de comportamiento prosocial, tienen distintas motivaciones subyacentes como el cuidado, la equidad, la reciprocidad, la lealtad de grupo, las recompensas sociales, entre otras (Decety & Michalska, 2020). En cuanto a los mecanismos motivacionales que subyacen a la toma de decisiones prosociales, se han identificado las acciones centradas en la búsqueda de beneficiar a los demás incluso a costa de uno mismo (altruismo), centradas en el egoísmo (beneficiar a otro como un medio para beneficiarse a uno mismo), colectivismo (beneficiar a otro para beneficiar al grupo), principialismo (beneficiar a otro para defender un principio moral), y buscar hacer cumplir las normas sociales, ya sea por culpa, o por quedar bien con otros (Batson, 1991; Böckler et al., 2016; Davidov et al., 2016). Así, lo mencionado sugeriría que el comportamiento prosocial es un concepto heterogéneo, con diferentes mecanismos neurocognitivos que favorecen el surgimiento de diversas formas de acciones prosociales (Paulus et al., 2013)

A partir de lo referido, es posible señalar que el estudio de los procesos neurobiológicos subyacentes pueden contribuir a una mejor comprensión de la empatía y la conducta prosocial (Van der Meulen et al., 2020) ya que los mecanismos que preceden al comportamiento observable también experimentan transformaciones y diferencias en su desarrollo durante la maduración de la persona (Foulkes et al., 2018; Miller & Hastings, 2020). Por lo que, con la finalidad de alcanzar una mayor comprensión de la empatía y la prosocialidad y su trayectoria a lo

largo del desarrollo de la persona, la presente revisión tiene por objetivo presentar los hallazgos más recientes desde la neurobiología de la infancia a la adolescencia, para finalmente discutir los resultados hallados.

Regiones cerebrales, empatía y conducta prosocial

Diversas son las regiones cerebrales involucradas en la empatía y la prosocialidad, así lo evidenció el meta-análisis realizado por Bellucci et al. (2020) basado en 600 estudios de neuroimagen. En esta investigación, se pudo observar que los comportamientos prosociales activaban consistentemente la corteza prefrontal ventromedial (CPFvm), corteza prefrontal dorsolateral izquierda (CPFdl), corteza cingulada media (CCM), corteza cingulada posterior dorsal (CCPd), y el precuneus; mientras que la corteza cingulada medial (CCM), ínsula anterior (IA), la amígdala y el lóbulo parietal inferior (LPI) se activaba preferentemente con la empatía. A partir del análisis realizado por Bellucci et al. (2020), los autores llegaron a la conclusión que los comportamientos prosociales involucran procesos empáticos, reclutando algunas regiones del cerebro como la corteza cingulada medial (CCM).

Respecto a las facetas de la empatía, es dable precisar que las estructuras vinculadas al compartir afectivo, incluyen la corteza cingulada anterior dorsal (CCAd) y medial anterior (CCMa), la ínsula anterior bilateral (INSa), el giro frontal inferior bilateral (GFI), amígdala y corteza orbitofrontal (COF) (Tousignant et al., 2017;

Kogler et al., 2020). En cuanto a las estructuras neuroanatómicas asociadas a la toma de perspectiva, se encuentra la unión temporoparietal (UTP), corteza prefrontal ventromedial (CPFvm), surco temporal superior (STS) y el polo temporal anterior (TP) (Decety y Michalska, 2020; Thompson et al., 2019; Tousignant et al., 2017). Por último, en la preocupación empática se considera un conjunto de mecanismos relacionados a sistemas neurales subcorticales del tronco cerebral, el hipotálamo y las conexiones con el sistema de dopamina mesolímbico, incluyendo el área tegmental ventral, el estrato ventral y la Corteza Prefrontal Ventromedial (vmPFC) (Decety & Michalska, 2020).

Neuropéptidos, conducta prosocial y empatía

Antecedentes investigativos respaldan la noción que los neuropéptidos Oxitocina (OT) y Vasopresina (AVP) han evolucionado como moduladores relevantes de las conductas socioafectivas en una variedad de especies animales, incluidos los humanos (Caldwell, 2017; Johnson & Young, 2017), encontrándose involucrados en el procesamiento empático y las conductas prosociales. En esta dirección, Marsh et al. (2020) revisaron evidencia sobre la administración de la OT en humanos, observando que la OT promueve una variedad de resultados prosociales como el altruismo, la cooperación y la confianza. Un punto interesante a tener en cuenta es que en su mayoría, los estudios revisados por los autores toman por muestra a población adulta, mencionando solo 4 que consideran como muestra a niños.

De igual forma, vale la pena resaltar que la evidencia ha demostrado que el efecto de la OT varía según diversas influencias individuales, como el sexo, la personalidad, así como también según el contexto (Marsh et al., 2020)

En esa dirección, en cuanto al sexo, algunos estudios como el realizado por Feng et al., (2015) sugieren que los aumentos en la OT mejoran la prominencia de las interacciones sociales positivas entre los hombres, sin embargo, en las mujeres, se pudo observar que elevados niveles de OT disminuye la presencia de este tipo de relaciones. Así también, en cuanto a la diversidad de resultados sobre el impacto del contexto y las experiencias en relación a la AVP y la OT, un estudio realizado por Chen et al., (2017) buscó investigar cómo estos neuropéptidos están implicados en la experiencia de convertirse en padres, donde a través de un experimento de fMRI, pudieron observar que la OT, más no la AVP, aumenta la activación en regiones cerebrales involucradas con la empatía, concluyendo que los cambios hormonales asociados con la transición a la paternidad facilitan una mayor empatía hacia sus hijos. Sin embargo, Tabak et al. (2015), investigaron cómo los neuropéptidos afectan la respuesta empática en participantes entre 18 a 31 años, examinando el papel moderador de la calidez de los padres. Sus resultados evidenciaron que los sujetos que informaron niveles más altos de calidez paterna, pero no materna, la AVP aumentaba las calificaciones de preocupación empática, no encontrándose

efectos ni principales ni de interacción para las personas que recibieron OT.

A diferencia de la muestra utilizada por la mayoría de los estudios señalados, una investigación longitudinal con 18 neonatos encontró que los niveles más altos de OT en el líquido cefalorraquídeo se asociaron consistentemente con la solicitud de calma de los padres y un mayor interés en el compromiso social con los demás, evaluado a los 6 meses de edad (Clark et al., 2013). Por otro lado, una investigación con 159 bebés y niños preescolares se encontró que los niveles de OT se asocian positivamente con la atención visual para rostros humanos, especialmente para el área de los ojos, aspecto clave en la interacción social, además de una disminución en los niveles de OT salival a medida que aumenta la edad, lo que probablemente se relacione a una reducción en la interacción directa entre los niños y sus madres (Nishizato et al. 2017). Si bien en general la investigación en niños suele dar resultados similares a los realizados en población adulta, pueden existir hallazgos contradictorios como los reportados por Fujii et al. (2016) respecto a la relación entre OT salival y generosidad en preescolares. Los hallazgos de esta investigación sugieren diferencias sexuales en la asociación entre OT y generosidad, ya que, si bien en los niños se observa una asociación negativa entre este neuropéptido y la generosidad dirigida tanto al endogrupo y exogrupo, en las niñas en cambio los niveles de OT se relacionaron positivamente con la generosidad a los miembros

del endogrupo y no a las asignaciones realizadas al exogrupo.

Trayectoria del desarrollo de la conducta prosocial y la empatía

En cuanto a las diferencias de edad, estudios ontogénicos de la prosocialidad humana generalmente coinciden en que la prosocialidad aumenta desde la niñez hasta la adultez temprana (Matsumoto et al., 2016) observándose la preferencia por un agente prosocial a partir de los tres meses (Holvoet et al., 2016). Así mismo, la revisión realizada por Tousignant et al., (2017) evidenció que los intentos de ayudar o consolar a otros son raros en el primer año de vida, sin embargo, aumentan de manera sustancial durante el segundo año con niveles considerables a los 16 meses. Esos antecedentes se ven explicados por los resultados hallados por Orekhova et al. (2020), quienes pudieron observar que los niños de 16 a 42 meses poseen altas capacidades para conductas prosociales relacionadas con la amplitud del ritmo alfa en el hemisferio izquierdo, donde a mayor capacidad de la corteza frontal izquierda se pudo observar mayor nivel de desarrollo de la evaluación prosocial en los niños más pequeños. Otros autores proponen que los bebés evolucionan de un tipo ingenuo de altruismo a una ayuda más selectiva a medida que crecen aproximadamente entre los tres a cinco años, demostrando también que, en comparación con los niños de nueve a 12 años, los adolescentes tienden a tener un comportamiento más prosocial, respaldando la evidencia encontrada respecto al desarrollo lineal de la prosocialidad. Sin embargo, en los

adolescentes se da la particularidad que dicho comportamiento prosocial se dirige con mayor frecuencia hacia sus amigos y conocidos que hacia compañeros anónimos (Tousignant et al., 2017).

Por otro lado, con el propósito de investigar el desarrollo de la empatía por dolor, un estudio empleó magnetoencefalografía a 290 participantes para evaluar los cambios cerebrales de niños, adolescentes y adultos frente al dolor físico de otra persona (Levy et al., 2018). Los resultados indican que la empatía vicaria de los niños por el dolor opera a través de predicciones sensoriales rudimentarias que involucran oscilaciones alfa en la corteza somatosensorial, mientras que en los adultos se reclutan mecanismos avanzados para actualizar las predicciones sensoriales y activar la empatía afectiva en la corteza visceromotora a través de representaciones de nivel superior que involucran la actividad de las bandas beta y gamma. Estos hallazgos sugieren que la empatía total hacia el dolor de otros surge sólo en la edad adulta.

Paralelamente, en cuanto al estudio de los cambios en el desarrollo de la toma de perspectiva durante el ciclo vital, la investigación de Symeonidou et al. (2016) realizado a 65 participantes de nueve a 29 años, observó que la toma de perspectiva mejora entre el periodo de la adolescencia y edad adulta y que el control inhibitorio contribuye a las diferencias en el desempeño de la empatía cognitiva, siendo coherente a hallazgos similares (Mills et al. 2015). Complementando lo señalado, surge el estudio con una muestra

de 293 participantes de siete a 26 años cuyo propósito fue evaluar la toma de perspectiva social utilizando una versión del “the director task”, comportamiento prosocial auto informado y estructuras cerebrales mediante resonancia magnética funcional (fMRI) (Tamnes et al. 2018). Los resultados demostraron una mejora continua en el uso de la toma de perspectiva social a lo largo de la adolescencia, existiendo mayores errores en la infancia y menores en la adultez, sustentando la idea que los cambios de desarrollo en el uso de la faceta cognitiva de la empatía sigue ocurriendo durante la adolescencia. Así mismo, se observó que el mejor desempeño en la toma de perspectiva social, independientemente de la edad, se relaciona con una mayor conducta prosocial auto informada.

Así mismo, un estudio longitudinal de fMRI que abarcó un periodo de 2 años, investigó la red social cerebral y la capacidad de leer estados mentales frente fotografías de la región ocular de rostros en 37 adolescentes de 12 a 19 años (Overgaauw et al. 2015). Los resultados sugieren que la actividad neural del surco temporal superior derecho (STSd) y el giro frontal inferior derecho (GFId) se mantienen estables a lo largo del tiempo, en cambio el giro frontal inferior derecho (GFId) disminuyó linealmente con la edad y la corteza prefrontal dorsomedial (CPFdm) mostró un patrón cuadrático con una caída a mediados de la adolescencia.

Paralelamente, una investigación de neuroimagen longitudinal con 288 participantes de edades entre 7 a 30 años,

logró obtener mayor claridad respecto a la trayectoria del desarrollo estructural de la red social cerebral a lo largo de la adolescencia (Mills et al., 2014). Los resultados indican que el volumen de materia gris y el grosor cortical en área 10 de Brodmann medial (CPFdm), TPJ y pSTS disminuyeron desde la niñez hasta los primeros años de los veinte. En contraste, la corteza temporal anterior (CTa) aumentó en el volumen de materia gris hasta la adolescencia temprana (~12 años) disminuyendo posteriormente, mientras que el grosor cortical con una trayectoria cuadrática aumentó hasta la edad adulta temprana (~19 años) antes de disminuir gradualmente y estabilizarse. El área de superficie para cada región siguió una trayectoria cúbica, alcanzando su punto máximo en la adolescencia temprana o antes de disminuir a principios de los veinte años.

Recientemente se ha destacado el papel de la CPFm en la integración de la cognición social, el procesamiento autorreferencial y el autocontrol para aprender a responder de manera flexible a los contextos sociales cambiantes (Crone et al., 2020). Dado que tanto el comportamiento prosocial (Van IJzendoorn & Bakermans-Kranenburg, 2014) como la empatía (Weisz & Zaki, 2018) dependen de manera importante del contexto, la CPFm tendría un importante rol durante la adolescencia respecto a la adaptación al contexto social. Así, el trabajo realizado por Do et al. (2019), quienes fueron los primeros en investigar las diferencias relacionadas con la edad en los correlatos neuronales de la toma de decisiones prosociales desde la infancia

y la adolescencia, permitió reconocer diferencias cuadráticas de edad en las conductas prosociales. De este modo, en comparación con los niños y los adolescentes intermedios, los adolescentes tempranos exhibieron una activación relativamente mayor en el surco temporal superior posterior (STSp), circunvolución frontal inferior (CFI) y cuneus durante la conducta prosocial. Este estudio es de relevancia, ya que es el primero en proporcionar evidencia convergente de diferencias cuadráticas a nivel de correlatos neuronales relacionadas con la edad, respaldando patrones de desarrollo no lineales en el cerebro que alcanzan su punto máximo durante la adolescencia temprana.

En la misma dirección, el estudio realizado por Blankenstein et al. (2020) evidenció un efecto cuadrático de la edad en una amplia medida del comportamiento social que alcanza su punto máximo en la adolescencia media o tardía, lo que sugiere que el desarrollo prosocial sigue un patrón de edad no lineal que converge durante la adolescencia tardía, a diferencia del estudio de Do et al. (2019) que consideran como ventana de oportunidad para el desarrollo de las conductas prosociales en la adolescencia media. De esta forma, es posible observar cambios estructurales y funcionales del llamado cerebro social caracterizados por trayectorias diferenciales entre la niñez y adolescencia, las cuales suelen acompañar a ciertas habilidades cognitivas sociales como el procesamiento facial, mentalización,

toma de perspectiva y la toma de decisiones sociales (Kilford et al., 2016).

Discusión

Con la finalidad de alcanzar una mayor comprensión de la empatía, la prosocialidad y su trayectoria a lo largo del desarrollo de la persona, la presente revisión tuvo como propósito recopilar los hallazgos más recientes desde la neurobiología de la infancia a la adolescencia.

Con el objetivo de propiciar claridad conceptual en los estudios y promover interpretaciones adecuadas, es que se ha sugerido abandonar el concepto general de empatía e integrar términos más precisos como el compartir afectivo (faceta emocional), toma de perspectiva (faceta cognitiva) y la preocupación empática (faceta motivacional) (Decety & Cowell, 2014), contribuyendo de esta forma a evitar el uso de términos imprecisos, tal y como ha venido sucediendo durante décadas (Håkansson y Summer, 2020), facilitando el seguimiento de los procesos psicológicos aludidos en los estudios que abordan esta línea investigativa.

Una forma de dar sustento a este planteamiento ha sido postular que la empatía contempla facetas neurocognitivamente disociables (Tousignant et al., 2017; Stietz et al., 2019), afirmando que la capacidad de compartir emociones no contribuye ni depende de la capacidad de comprender los pensamientos de los demás (Kanske et al., 2016), siendo componentes que evolucionan y declinan de forma independiente durante el desarrollo de la vida (Reiter et

al., 2017). Por otro lado, una revisión que distingue entre una dimensión afectiva y cognitiva de la toma de perspectiva, afirma la existencia de sustratos anatómicos compartidos y otros disociables (Healey & Grossman, 2018). Los resultados de esta investigación sugieren, que mientras ambas dimensiones involucran áreas como TPJ, precuneus y PT, sólo la dimensión afectiva se vincula a regiones dentro del sistema límbico y ganglios basales; y en cuanto a la corteza prefrontal, la dimensión afectiva involucra a la CPFvm, la cognitiva abarca la corteza prefrontal dorsomedial (CPFdm) y corteza prefrontal dorsolateral (CPFdl), siendo esta última la que dependería más del funcionamiento ejecutivo. Así mismo, en cuanto al compartir afectivo y la preocupación empática, una investigación realizada en participantes con lesiones cerebrales por enfermedades neurodegenerativas, confirma la disociación de ambas facetas al depender de sistemas de procesamiento de información parcialmente separables y que subyacen a diferentes funciones (Shdo et al., 2018). Los hallazgos plantean que el compartir afectivo se relaciona con el volumen de regiones temporales mediales y laterales, incluyendo la amígdala e ínsula, en tanto la motivación prosocial involucra estructuras como el núcleo Acumbens, Caudado y el GFI.

Manteniendo una visión multifacética de la empatía, y considerando sus diversos componentes como fenómenos distintos, es menester continuar con un enfoque integrador para progresar en una comprensión más robusta, especialmente del surgimiento de la conducta prosocial

(Decety & Cowell, 2014). En este sentido, se han planteado ciertas interrogantes como “¿Qué lleva a una persona a responder con sensibilidad y cuidado al sufrimiento de otra?” (Batson, 2009) o “¿es la empatía una condición necesaria y suficiente para que surjan estos comportamientos prosociales?” (De Vignemont & Singer, 2006), denotando la complejidad de aspectos que motivan a una persona a responder de forma prosocial. Frente a este escenario, no tan solo se propone una disociación entre los componentes de la empatía, sino que adicionalmente el propio comportamiento prosocial se postula como un fenómeno distinto (Lamm et al., 2019) pero interrelacionado, ya que la simpatía y la compasión, conocida también como preocupación empática, serían los principales aspectos que conectan el afecto social con el comportamiento prosocial (Davis, 2015). Así mismo, consideramos relevante tener presente el momento en que se realiza la evaluación, ya que la etapa de desarrollo en la que se encuentre el evaluado puede influir en los resultados. De igual manera, consideramos de importancia la realización de estudios dirigidos a comprender cómo la variabilidad en la estructura del cerebro influye en la relación entre los factores ambientales y el desarrollo de las facetas de la empatía y los diversos comportamientos prosociales (Wierenga et al., 2018)

Por otro lado, considerando las dificultades metodológicas a las que se pueden enfrentar las investigaciones (Hamaker et al., 2020), y de acuerdo a lo señalado anteriormente, reforzamos la importancia de diferenciar entre las facetas de la empatía

y la diversidad de comportamientos prosociales, ya que se ha podido observar diferencias en las trayectorias de desarrollo entre las facetas que conforman la empatía y múltiples formas de abordarla. Así, se ha planteado que la faceta cognitiva precede a la capacidad de compartir emociones de otros en niños de tres a cinco años (Brown et al., 2017) y que mientras la faceta afectiva suele mantenerse hasta la adultez mayor, el componente cognitivo muestra un deterioro en personas mayores a diferencia de participantes más jóvenes (Reiter et al., 2017). Adicionalmente se sugiere considerar las motivaciones que subyacen a la conducta, distinguiendo entre objetivos instrumentales y objetivos últimos (Lampridis & Papastylianou, 2014)

Respecto al desarrollo de las facetas de la empatía y los comportamientos prosociales, coincidimos con una trayectoria no lineal en el cerebro, existiendo una rica literatura sobre el desarrollo de la cognición social en la infancia y la niñez, que apunta a cambios escalonados en las habilidades sociales durante los primeros años de vida. En particular, se ha sugerido que el período de la infancia y la niñez (o a 4 años) está marcado por un rápido crecimiento neuronal y crecimiento cortical (Girault et al., 2019) que se estabiliza después de aproximadamente 4 años (Gilmore et al., 2018). Este patrón es seguido por una segunda ventana de reorganización cortical en términos de una rápida reducción de la materia gris en la pubertad, con una disminución y estabilización menos pronunciada durante la adolescencia. Sin embargo, pese a la existencia de evidencia que

resalta la importancia de este rango etario como periodo significativo del desarrollo del cerebro social (Blakemore, 2012), la presente revisión evidencia la falta de acuerdo sobre cuál es el periodo de la adolescencia más sensible del desarrollo para propiciar y reforzar, tanto las facetas de la empatía como diversos comportamientos prosociales. Por un lado, algunos autores proponen que se alcanza el punto máximo de desarrollo durante la adolescencia tardía (Blankenstein et al., 2020), considerándose este periodo en específico como ventanas de mayor plasticidad y refinamiento del desarrollo neuronal y una susceptibilidad relativamente mayor a las influencias ambientales (Tamnes et al., 2017) y, por otro lado, otra línea de investigación considera a la adolescencia temprana (Do et al., 2018) siendo respaldada dicha afirmación, en parte, por el volumen de la materia gris en la corteza prefrontal, la cual incrementa durante la infancia, alcanzando su punto máximo durante la adolescencia temprana, disminuyendo posteriormente de manera significativa (Foulkes & Blakemore, 2018).

Esta ausencia de consenso pone en evidencia lo complejo del desarrollo funcional del cerebro adolescente, por lo que se resalta la importancia de realizar mayores estudios en dicha población, abordando la evaluación del neurodesarrollo no sólo en función a la edad cronológica, sino también en relación con otros importantes procesos del ciclo vital como los cambios hormonales asociados (Goddings et al., 2014). Así mismo, consideramos que la tarea central para la investigación de neuroimagen del desarrollo en

los próximos años debe desenredar las complejas interacciones entre los cambios genéticos, hormonales y ambientales que influyen en el desarrollo del cerebro social durante la transición niñez-adolescencia, siendo de vital importancia identificar ventanas en el ciclo vital que pueden favorecer o desviar el desarrollo óptimo. Este conocimiento facilitará el diseño de intervenciones efectivas dirigidas a periodos específicos de plasticidad cognitiva o neuronal (Andersen, 2016).

Al mismo tiempo, cabe señalar que a diferencia de los estudios con adultos, la investigación infantil que aborda la relación la OT y AVP con la cognición social suele ser escasa, con limitados estudios que tengan presente el desarrollo, además de importantes limitaciones metodológicas para cuantificar los neuropéptidos en fluidos biológicos y la validez de mediciones periféricas como indicadores sustitutivos a los niveles centrales de OT (Torres et al., 2018), motivo adicional para incentivar estudios que consideren la variabilidad neuroquímica en el desarrollo humano.

Así mismo, no hay que perder de vista que la respuesta empática y la conducta prosocial también se encuentran moduladas por procesos cognitivos, motivacionales y contextuales; los cuales pueden propiciar una determinada respuesta, a una persona específica y en una situación particular. En ese sentido, se ha observado cómo las respuestas empáticas y el comportamiento prosocial puede modificarse de acuerdo a un contexto de aceptación o rechazo (Will et al., 2016), cuando la otra persona es considerada agradable,

simpática o injusta (Singer et al., 2006), cuando quien experimenta el dolor tiene una estrecha cercanía emocional (Beeney et al., 2011), cuando el dolor lo experimenta alguien de su propia raza (Azevedo et al., 2012), y cuando los participantes creen que el dolor infligido o angustia observada no es justificado (Lamm et al., 2007; Hepach et al., 2013). En este sentido, se ha sugerido que la preocupación empática y la angustia personal estarían influenciadas por variables situacionales más que por rasgos disposicionales propios del individuo (Fabi et al., 2019), distinguiendo la influencia diferencial entre una respuesta empática disposicional a una respuesta empática situacional (Davis, 2015), influyendo el contexto indirectamente al afectar los motivos del sujeto (Weisz & Zaki, 2018).

Así mismo, se debe impulsar el desarrollo de una mayor cantidad de estudios longitudinales y muestras representativas acerca de las diferencias individuales en el desarrollo neurocognitivo (Foulkes & Blakemore, 2018), ya que al parecer existen algunos aspectos inconclusos respecto al estudio del desarrollo del cerebro social infantil, entre ellos el considerar elementos individuales como la influencia diferencial entre el componente genético y ambiental de la cognición social (Abramson et al., 2020; Van der Meulen et al., 2020) y, por otro lado, el nivel socioeconómico (Tompkins et al., 2017).

Finalmente, si bien la ciencia de la cognición social ha permitido grandes logros hasta el momento, la emergencia de antecedentes como los referidos en

esta revisión resaltan nuevos desafíos y la necesidad de continuar la investigación en este campo mediante datos longitudinales, contemplando una perspectiva del desarrollo durante el ciclo vital que integre información genética, hormonal, neurobiológica, psicológica y contextual de la empatía y las conductas prosociales, además de consideraciones metodológicas que puedan robustecer los resultados.

Financiamiento

La presente investigación fue autofinanciada.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Referencias

- Abramson, L., Uzefovsky, F., Toccaceli, V., & Knafo-Noam, A. (2020). The genetic and environmental origins of emotional and cognitive empathy: Review and meta-analyses of twin studies. *Neuroscience y Biobehavioral Reviews*. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2020.03.023>
- Andersen, S. L. (2016). Commentary on the special issue on the adolescent brain: Adolescence, trajectories, and the importance of prevention. *Neuroscience y Biobehavioral Reviews*, 70, 329-333. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.07.012>
- Azevedo, R. T., Macaluso, E., Avenanti, A., Santangelo, V., Cazzato, V., & Aglioti, S. M. (2012). Their pain is not our pain: Brain and autonomic correlates of empathic resonance with the pain of same and different race individuals. *Human Brain Mapping*, 34(12), 3168-3181. <https://doi.org/10.1002/hbm.22133>
- Batson, C. D. (1991). *The altruism question: Toward a social-psychological answer*. Erlbaum.
- Batson, C. D. (2009). *These things called empathy: Eight related but distinct phenomena*. En J. Decety & W. Ickes (Eds.), *Social neuroscience. The social neuroscience of empathy* (p. 3-15). MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262012973.003.0002>
- Beeney, J. E., Franklin, R. G., Levy, K. N., & Adams, R. B. (2011). I feel your pain: Emotional closeness modulates neural responses to empathically experienced rejection. *Social Neuroscience*, 6(4), 369-376. <https://doi.org/10.1080/17470919.2011.557245>
- Bellucci, G., Camilleri, J., Eickhoff, S., & Krueger, F. (2020). Neural signatures of prosocial behaviors. *Neuroscience y Biobehavioral Reviews*. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2020.07.006>
- Blakemore, S. (2012). Development of the social brain in adolescence. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 105(3), 111-116. <https://doi.org/10.1258/jrsm.2011.110221>
- Blankenstein, N. E., Telzer, E. H., Do, K. T., Duijvenvoorde, A. C. K., & Crone, E. A. (2019). Behavioral and neural pathways supporting the development of prosocial and risk-taking behavior across adolescence. *Child Development*. <https://doi.org/10.1111/cdev.13292>

- Böckler, A., Tusche, A., & Singer, T. (2016). *The Structure of Human Prosociality. Social Psychological and Personality Science*, 7(6), 530-541. <https://doi.org/10.1177/1948550616639650>
- Brown, M. M., Thibodeau, R. B., Pierucci, J. M., & Gilpin, A. T. (2017). Supporting the development of empathy: The role of theory of mind and fantasy orientation. *Social Development*, 26(4), 951-964. <https://doi.org/10.1111/sode.12232>
- Caldwell, H. K. (2017). Oxytocin and Vasopressin: Powerful Regulators of Social Behavior. *The Neuroscientist*, 23(5), 517-528. <https://doi.org/10.1177/1073858417708284>
- Clark, C. L., St. John, N., Pasca, A. M., Hyde, S. A., Hornbeak, K., Abramova, M., ... Penn, A. A. (2013). Neonatal CSF oxytocin levels are associated with parent report of infant soothability and sociability. *Psychoneuroendocrinology*, 38(7), 1208-1212. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2012.10.017>
- Crone, E. A., Achterberg, M., Dobbelaar, S., Euser, S., van den Bulk, B., der Meulen, M. V., van Drunen, L., Wierenga, L. M., Bakermans-Kranenburg, M. J., & van IJzendoorn, M. H. (2020). Neural and behavioral signatures of social evaluation and adaptation in childhood and adolescence: The Leiden consortium on individual development (L-CID). *Developmental Cognitive Neuroscience*, 45, 100805. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2020.100805>
- Davidov, M., Vaish, A., Knafo-Noam, A., & Hastings, P. D. (2016). The motivational foundations of prosocial behavior from a developmental perspective—evolutionary roots and key psychological mechanisms: Introduction to the special section. *Child Development*, 87(6), 1655-1667.
- Davis, M. H. (1983). Measuring individual differences in empathy: Evidence for a multidimensional approach. *Journal of Personality and Social Psychology*, 44(1), 113-126. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.44.1.113>
- Davis, M. H. (2015). *Empathy and prosocial behavior*. In Schroeder, D. A., y Graziano, W. G. (Eds.). (2015). *Oxford library of psychology. The Oxford handbook of prosocial behavior*. (pp. 282-306). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780195399813.001.0001>
- De Vignemont, F., & Singer, T. (2006). The empathic brain: how, when and why? *Trends in Cognitive Sciences*, 10(10), 435-441. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2006.08.008>

- Decety, J., & Michalska, K. (2020). A developmental neuroscience perspective on empathy. En J. Rubenstein, O. Rakik, B. Chen & K. Kwan (Eds.), *Neural Circuit and Cognitive Development. Comprehensive Developmental Neuroscience* (pp. 485-503). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/C2017-0-00830-3>
- Decety, J. (2015). The neural pathways, development and functions of empathy. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 3, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2014.12.001>
- Decety, J., & Cowell, J. M. (2014). The complex relation between morality and empathy. *Trends in Cognitive Sciences*, 18(7), 337-339. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2014.04.008>
- Decety, J., Bartal, I. B.-A., Uzefovsky, F., & Knafo-Noam, A. (2015). Empathy as a driver of prosocial behaviour: highly conserved neurobehavioural mechanisms across species. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 371(1686), 20150077. <https://doi.org/10.1098/rstb.2015.0077>
- Do, K., McCormick, E., & Telzer, E. (2019). The neural development of prosocial behavior from childhood to adolescence. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 14, 129-139. <https://doi.org/10.1093/scan/nsy117>
- Feng, C., Lori, A., Waldman, I. D., Binder, E. B., Haroon, E., & Rilling, J. K. (2015). A common oxytocin receptor gene (OXTR) polymorphism modulates intranasal oxytocin effects on the neural response to social cooperation in humans. *Genes, Brain and Behavior*, 14(7), 516-525.
- Foulkes, L., & Blakemore, S.J. (2018). Studying individual differences in human adolescent brain development. *Natural Neuroscience* 21, 315-323. <https://doi.org/10.1038/s41593-018-0078-4>
- Foulkes, L., Leung, J. T., Fuhrmann, D., Knoll, L. J., & Blakemore, S. J. (2018). Age differences in the prosocial influence effect. *Developmental Science*. <https://doi.org/10.1111/desc.12666>
- Fujii, T., Schug, J., Nishina, K., Takahashi, T., Okada, H., & Takagishi, H. (2016). Relationship between Salivary Oxytocin Levels and Generosity in Preschoolers. *Scientific Reports*, 6(1). <https://doi.org/10.1038/srep38662>
- Gilmore, C., Dickmann, P., Nelson, B., Lamberty, G., & Lim, K. (2018). Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) paired with a decision-making task reduces risk-taking in a clinically impulsive sample. *Brain Stimulation*, 11(2), 302-309.

- Girault, J., Munsell, B., Puechmaille, D., Goldman, B., Prieto, J., Styner, M., & Gilmore, J. (2019). White matter connectomes at birth accurately predict cognitive abilities at age 2. *NeuroImage*. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2019.02.060>
- Goddings, A., Mills, K., Clasen, L., Giedd, J., Viner, R., & Blakemore, S. (2014). The influence of puberty on subcortical brain development. *NeuroImage*, *88*, 242-251.
- Gonzalez-Liencre, C., Shamay-Tsoory, S. G., & Brüne, M. (2013). Towards a neuroscience of empathy: Ontogeny, phylogeny, brain mechanisms, context and psychopathology. *Neuroscience y Biobehavioral*. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.05.001>
- Håkansson Eklund, J., & Summer Meranius, M. (2020). Toward a consensus on the nature of empathy: A review of reviews. *Patient Education and Counseling*. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2020.08.022>
- Hamaker, E., Mulder, J., & van Ijzendoorn, M. (2020). Description, prediction and causation: Methodological challenges of studying child and adolescent development. *Development, Cognitive Neuroscience*, *46*. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2020.100867>
- Healey, M. L., & Grossman, M. (2018). Cognitive and Affective Perspective-Taking: Evidence for Shared and Dissociable Anatomical Substrates. *Frontiers in Neurology*, *9*. <https://doi.org/10.3389/fneur.2018.00491>
- Hepach, R., Vaish, A., & Tomasello, M. (2013). Young children sympathize less in response to unjustified emotional distress. *Developmental Psychology*, *49*(6), 1132-1138. <https://doi.org/10.1037/a0029501>
- Hoffman, M. L. (2008). Empathy y prosocial behavior. En M. Lewis, J. Haviland-Jones & L. Feldman Barrett (Eds.), *Handbook of Emotions* (3ra. ed., Vol. 24). The Guilford Press.
- Holvoet, C., Scola, C., Arciszewski, T., & Picard, D (2016). Infant 's preference for prosocial behaviors: A literature review. *Infant 's Behavior and Development*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.infbeh.2016.10.008>
- Johnson, Z. V., & Young, L. J. (2017). Oxytocin and vasopressin neural networks: Implications for social behavioral diversity and translational neuroscience. *Neuroscience y Biobehavioral Reviews*, *76*, 87-98. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.01.034>

- Kanske, P., Böckler, A., Trautwein, F.-M., Parianen Lesemann, F. H., & Singer, T. (2016). Are strong empathizers better mentalizers? Evidence for independence and interaction between the routes of social cognition. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 11(9), 1383-1392. <https://doi.org/10.1093/scan/nsw052>
- Kilford, E. J., Garrett, E., & Blakemore, S.-J. (2016). The development of social cognition in adolescence: An integrated perspective. *Neuroscience y Biobehavioral Reviews*, 70, 106-120. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.08.016>
- Kogler, L., Müller, V. I., Werminghausen, E., Eickhoff, S. B., & Derntl, B. (2020). Do I feel or do I know? Neuroimaging meta-analyses on the multiple facets of empathy. *Cortex*. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2020.04.031>
- Lamm, C., Batson, C. D., & Decety, J. (2007). The Neural Substrate of Human Empathy: Effects of Perspective-taking and Cognitive Appraisal. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19(1), 42-58. <https://doi.org/10.1162/jocn.2007.19.1.42>
- Lamm, C., Rütgen, M., & Wagner, I. C. (2019). Imaging empathy and prosocial emotions. *Neuroscience Letters*, 693, 49-53. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2017.06.054>
- Lampridis, E., & Papastylanou, D. (2014). Prosocial behavioural tendencies and orientation Litowards individualism–collectivism of Greek young adults. *International Journal of Adolescence and Youth*, 22(3), 268-282.
- Levy, J., Goldstein, A., Pratt, M., & Feldman, R. (2018). Maturation of Pain Empathy from Child to Adult Shifts from Single to Multiple Neural Rhythms to Support Interoceptive Representations. *Scientific Reports*, 8(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-19810-3>
- Chen, X., Mascaró, J., Haroon, E., & Rilling, J. (2017). Intranasal oxytocin, but not vasopressin, augments neural responses to toddlers in human fathers. *Hormones and Behavior*, 93, 193-202.
- MacNeill, L. A. (2016). *Prosocial behavior in early childhood: the contribution of parental emotional expressiveness and children's physiological regulation* (Tesis de Maestría). Pennsylvania State University, Pennsylvania, Estados Unidos.
- Marsh, N., Marsh, A. A., Lee, M. R., & Hurlemann, R. (2020). Oxytocin and the Neurobiology of Prosocial Behavior. *The Neuroscientist*. <https://doi.org/10.1177/1073858420960111>

- Matsumoto Y., Yamagishi, T., Li, Y., & Kiyonari, T. (2016). Prosocial behavior increases with age across five economic games. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0158671>
- Miller, J. G., & Hastings, P. D. (2020). Physiological mechanisms of prosociality. *Current Opinion in Psychology*, 20, 50-54. <http://dx.doi.org/10.1016/j.copsyc.2017.08.018>
- Mills, K. L., Dumontheil, I., Speekenbrink, M., & Blakemore, S.-J. (2015). Multitasking during social interactions in adolescence and early adulthood. *Royal Society Open Science*, 2(11), 150117. <https://doi.org/10.1098/rsos.150117>
- Mills, K. L., Lalonde, F., Clasen, L. S., Giedd, J. N., & Blakemore, S.-J. (2014). Developmental changes in the structure of the social brain in late childhood and adolescence. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 9(1), 123-131. <https://doi.org/10.1093/scan/nss113>
- Nishizato, M., Fujisawa, T. X., Kosaka, H., & Tomoda, A. (2017). Developmental changes in social attention and oxytocin levels in infants and children. *Scientific Reports*, 7(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-017-02368-x>
- Orekhova, L., Makhin, S., Mikhailova, A., Pavlenko, V. (2020). EEG patterns in early childhood differ between children prone to reward “Bad” or “Good” Actors. *Psychology in Russia: State of the Art*, 13(2), 84-95. <https://doi.org/10.11621/pir.2020.0206>
- Overgaauw, S., van Duijvenvoorde, A. C. K., Gunther Moor, B., & Crone, E. A. (2015). A longitudinal analysis of neural regions involved in reading the mind in the eyes. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 10(5), 619-627. <https://doi.org/10.1093/scan/nsu095>
- Paulus, M., Kühn-Popp, N., Licata, M., Sodian, B., & Meinhardt, J. (2013). Neural correlates of prosocial behavior in infancy: Different neurophysiological mechanisms support the emergence of helping and comforting. *NeuroImage*, 66, 522-530.
- Reiter, A. M. F., Kanske, P., Eppinger, B., & Li, S.-C. (2017). The Aging of the Social Mind - Differential Effects on Components of Social Understanding. *Scientific Reports*, 7(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-017-10669-4>
- Shdo, S. M., Ranasinghe, K. G., Gola, K. A., Mielke, C. J., Sukhanov, P. V., Miller, B. L., & Rankin, K. P. (2018). Deconstructing empathy: Neuroanatomical dissociations between affect sharing and prosocial motivation using a

- patient lesion model. *Neuropsychologia*, 116, 126-135. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2017.02.010>
- Singer, T., Seymour, B., O'Doherty, J. P., Stephan, K. E., Dolan, R. J., & Frith, C. D. (2006). Empathic neural responses are modulated by the perceived fairness of others. *Nature*, 439(7075), 466-469. <https://doi.org/10.1038/nature04271>
- Spinrad, T. L., & Gal, D. E. (2018). Fostering prosocial behavior and empathy in young children. *Current Opinion in Psychology*, 20, 40-44.
- Smith, A. (2006). Cognitive empathy and emotional empathy in human behavior and evolution. *The Psychological Record*, 56(1), 3-21.
- Stietz, J., Jauk, E., Krach, S., & Kanske, P. (2019). Dissociating empathy from perspective-taking: Evidence from intra- and inter-individual differences research. *Frontiers in Psychiatry*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2019.00126>
- Symeonidou, I., Dumontheil, I., Chow, W.-Y., & Breheny, R. (2016). Development of online use of theory of mind during adolescence: An eye-tracking study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 149, 81-97. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2015.11.007>
- Tabak, B., Meyer, M., Castle, E., Dutcher, J. M., Irwin, M., Han, J., & Eisenberger, N. (2015). Vasopressin, but not oxytocin, increases empathic concern among individuals who received higher levels of paternal warmth: A randomized controlled trial. *Psychoneuroendocrinology*, 51, 253-261.
- Tamnes, C. K., Herting, M. M., Goddings, A. L., Meuwese, R., Blakemore, S. J., Dahl, R. E., & Mills, K. L. (2017). Development of the cerebral cortex across adolescence: a multisample study of inter-related longitudinal changes in cortical volume, Surface Area, and thickness. *Journal of Neuroscience*, 37(12), 3402-3412. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3302-16.2017>
- Tamnes, C. K., Overbye, K., Ferschmann, L., Fjell, A. M., Walhovd, K. B., Blakemore, S.-J., & Dumontheil, I. (2018). Social perspective taking is associated with self-reported prosocial behavior and regional cortical thickness across adolescence. *Developmental Psychology*, 54(9), 1745-1757. <http://dx.doi.org/10.1037/dev0000541>
- Thompson, N. M., Uusberg, A., Gross, J. J., & Chakrabarti, B. (2019). Empathy and emotion regulation: An integrative account. *Progress in Brain Research*. <https://doi.org/10.1016/bs.pbr.2019.03.024>

- Tompkins, V., Logan, J. A. R., Blosser, D. F., & Duffy, K. (2017). Child language and parent discipline mediate the relation between family income and false belief understanding. *Journal of Experimental Child Psychology*, *158*, 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2017.01.001>
- Torres, N., Martins, D., Santos, A. J., Prata, D., & Veríssimo, M. (2018). How do hypothalamic nonapeptides shape youth's sociality? A systematic review on oxytocin, vasopressin and human socio-emotional development. *Neuroscience y Biobehavioral Reviews*, *90*, 309-331. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.05.004>
- Tousignant, B., Eugène, F., & Jackson, P. (2017). A developmental perspective on the neural bases of human empathy. *Infant Behavior and Development*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.infbeh.2015.11.006>
- Van der Meulen, M., Wierenga, L. M., Achterberg, M., Drenth, N., van IJzendoorn, M. H., & Crone, E. A. (2020). Genetic and environmental influences on structure of the social brain in childhood. *Developmental cognitive neuroscience*, *44*, 100782. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2020.100782>
- Van IJzendoorn M. H., & Bakermans-Kranenburg, M. J. (2014). Prosocial development and situational morality: neurobiological, parental, and contextual factors. En J. F. Leckman, C. Panter-Brick & R. Salah (Eds.) *Pathways to peace. The transformative power of children and families* (pp. 161-184). The MIT Press.
- Weisz, E., & Zaki, J. (2018). Motivated empathy: a social neuroscience perspective. *Current Opinion in Psychology*, *24*, 67-71. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2018.05.005>
- Wierenga, L. M., Sexton, J. A., Laake, P., Giedd, J. N., & Tamnes, C. K. (2017). A key characteristic of sex differences in the developing brain: Greater variability in brain structure of boys than girls. *Cerebral Cortex*, *28*(8), 2741-2751.
- Wildeboer, A., Thijssen, S., Muetzel, R., Bakermans-Kranenburg, M., Tiemeier, H., White, T., & Van IJzendoorn, M. (2018). Neuroanatomical correlates of donating behavior in middle childhood. *Social Neuroscience*, *13*(5), 541-552. <https://doi.org/10.1080/17470919.2017.1361864>
- Will, G., Crone, E., van Lier, P. A. C., & Güroğlu, B. (2016). Longitudinal links between childhood peer acceptance and the neural correlates of sharing. *Developmental Science*. <https://doi.org/10.1111/desc.12489>

Wispé, L. (1986). The distinction between sympathy and empathy: To call forth a concept, a word is needed. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50(2), 314-321. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.50.2.314>.

Recibido: 15 de enero de 2021

Revisado: 28 de octubre de 2021

Aceptado: 4 de diciembre de 2021